

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-313401

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/06
 // B01J 21/18
 C01B 3/50
 C25B 1/04

(21)Application number : 2001-114086

(22)Date of filing : 12.04.2001

(71)Applicant : FULLERENE KK

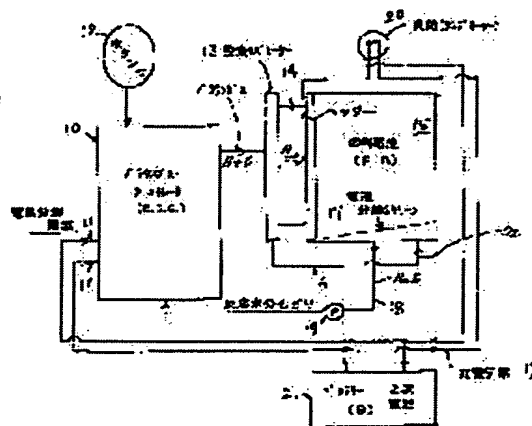
(72)Inventor : MORI MASAHIRO
 KAWAMURA NAOTAKE
 TATSUNO TERUHIRO

(54) FUEL CELL AND METHOD OF FEEDING HYDROGEN AND OXYGEN TO FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel cell forming a completely closed cycle having brown gas as a supply source of hydrogen and oxygen.

SOLUTION: The brown gas (H+O) generated by a brown gas generator 10 is separated into hydrogen and oxygen by an oxygen separator 13, the separated hydrogen is supplied to the negative electrode of the fuel cell 15, and the oxygen is supplied to a positive electrode to take out a dc current.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Express Mail No. EV713811386US

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-313401

(P2002-313401A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 M 8/06		H 0 1 M 8/06	R 4 G 0 4 0
			K 4 G 0 6 9
// B 0 1 J 21/18		B 0 1 J 21/18	M 4 G 1 4 0
C 0 1 B 3/50		C 0 1 B 3/50	4 K 0 2 1
C 2 5 B 1/04		C 2 5 B 1/04	5 H 0 2 7
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-114086 (P2001-114086)

(22) 出願日 平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(71) 出願人 500523003

株式会社フラーレン

東京都渋谷区桜ヶ丘町4-17-905

(72) 発明者 森 正弘

神奈川県平塚市代官町10-13 株式会社全

真電力エンジニアリング内

(72) 発明者 河村 尚武

東京都杉並区高井戸西3-12-2

(74) 代理人 100072224

弁理士 朝倉 正幸

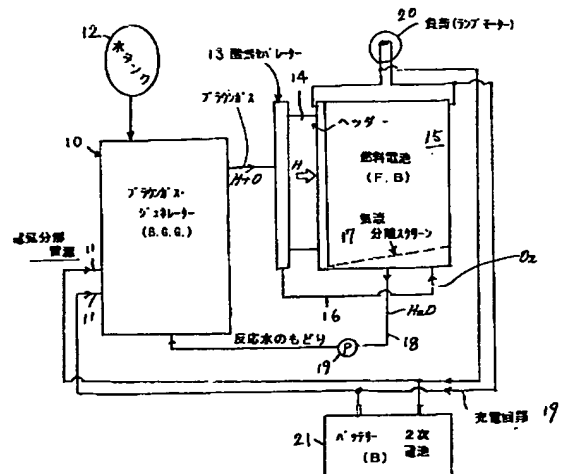
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池及び燃料電池に水素と酸素を供給する方法

(57) 【要約】

【課題】 ブラウングスを水素及び酸素の供給源として完全密閉サイクルを構成する燃料電池を提供する。

【解決手段】 ブラウングスジェネレーター10によって発生させたブラウングス (H+O) を酸素セパレーター13により水素と酸素に分離し、分離された水素を燃料電池15の負極に供給すると共に、正極に酸素を供給することにより直流電流を取り出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブラウンガスを水素および酸素の供給源とした燃料電池。

【請求項2】 ブラウンガスから分離した水素を水素吸蔵合金に吸蔵し、触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させるようにした燃料電池。

【請求項3】 触媒膜に光を照射し、または通電することにより、そのエネルギーを利用して触媒能力を高めるようにした請求項2記載の燃料電池。

【請求項4】 ブラウンガスジェネレーター、酸素セパレーター及び燃料電池を配管ラインで接続して完全密閉サイクル形とした燃料電池。

【請求項5】 ブラウンガスジェネレーターによって発生させたブラウンガス（H+O）を酸素セパレーターにより水素と酸素に分離し、分離された水素を燃料電池の負極に供給すると共に、正極に酸素を供給することからなる燃料電池に水素と酸素を供給する方法。

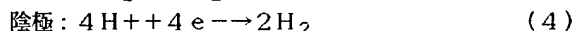
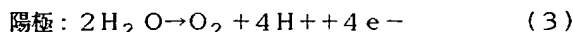
【発明の詳細な説明】

【0001】

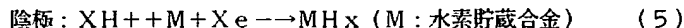
【産業上の利用分野】本発明は、ブラウンガスを水素及び酸素の供給源とする完全密閉サイクル形の燃料電池に関するもので、特に、ブラウンガスから分離した水素を水素吸蔵合金に吸蔵し、触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させるようにした燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料の水素を酸素と反応させて電気を起こし、モーターを駆動する燃料電池車は、有害な排ガスや騒音が殆ど発生しないため究極のエコカーと言われていたが、純水素を燃料にすると、爆発、液化、水素脆性



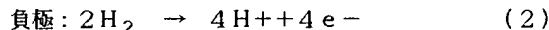
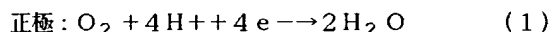
【0004】このような燃料電池は、水素の供給及び循環系が必須であるため、電池系が一般に複雑かつ大がかりになる。この点を解決するためのひとつの手段は、負極材料に水素貯蔵合金を用いることである。水電解セルは、その反応によって水素及び酸素が発生するが、その



【0005】一方、ブラウンガスは、高度の電気分解技術による水の解離作用で発生する水素と酸素の混合ガスであって、ガス溶接、ガス切断等に実用されている。このブラウンガスは燃焼方程式 $2\text{H} + \text{O} \rightarrow 2\text{H} + \text{O}$ のように反応し、燃焼後に水蒸気に戻るため、既存の化石燃料と異なりの煤が出ないだけでなく、二酸化炭素等の環境発生物質を排出しない。ブラウンガス発生機は、水中でプラズマアークを照射することで、通常1リッターの水で約1860リッターのブラウンガスを生産する。逆にブラウンガスを密閉圧力容器内でスパークによって燃焼させると内破（Implosion）持続の短時間、圧力最

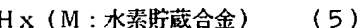
などの大きな問題がある。現時点ではガソリン系燃料やメタノールから水素を取り出し圧縮タンクなどに水素を直接蓄える方式が盛んに研究されているものの、メタノールやガソリンを燃料にすると排ガスによって環境を汚染する。また、空気中の酸素を酸化剤にすると水中では使用できない。近年、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバー、フラーレン等の炭素系材料が、軽量で水素を多量に吸蔵することから次世代のエネルギー貯蔵手法とされているものの、一定の容器に高密度に充填することが困難であった。例えば、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバーは材料自体の体積当たりの水素吸蔵量が $10\text{kg}/\text{m}^3$ で充填率が50%としたとき、実際の吸蔵量は $5\text{kg}/\text{m}^3$ になってしまう。

【0003】燃料電池は、触媒膜の一方に酸素極、他方に陰極（水素極）を配置し、酸素極側に空気を送り、陰極側に水素を送り込むと、水素は触媒の作用で水素イオン（ H^+ ）に変わり、電子（ e^- ）を放出する。この電子 e^- が陽極（空気極）に向って外部の回路に流れる際に直流電流が発生する。広く知られている燃料電池においては、カチオン交換膜の片面に正極としての多孔性電極、他面に負極としての多孔性電極が、それぞれ一体に接合され、純酸素もしくは空気が電池外部から正極に供給され、水素が電池外部から負極に供給されて、次の反応により発電される。



水電解セルにおいては、カチオン交換膜の両面に、主として白金電極が一体に接合され、その片方の電極が陰極となり、他方の電極が陽極となり、次の反応により、水の電解が起こる。

用途によっては、酸素のみが利用され、水素が不要なことがある。この場合にも、上述の水電解セルの陰極を、水素貯蔵合金を主体にした電極で構成すれば、陽極では（1）式の反応が起こり、陰極では次の反応により水素が発生しないことになる。



高値に達し、直ちに圧力降下をおこし、低圧の内爆と同時に体積の減少が起こりながら真空を形成させる。すなわち、再び水1リッターが生成され、残りの体積は真空状態になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来のメタノールまたは化石燃料を利用する燃料電池は、環境を汚染する廃棄物の発生が免れず、純水素を燃料とすると爆発のおそれがある等の問題があった。本発明は、燃料電池の触媒である担持炭素材料としてフラーレン類を用い、環境を整える（触媒膜に電流を流す、光照射等）

ことにより、白金を用いなくとも触媒機能を発揮するようにした燃料電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、ブラウンガスを燃料電池の水素および酸素の供給源としたものである。また、ブラウンガスから分離した水素を水素吸蔵合金に吸蔵し、触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させるようにした燃料電池であり、触媒膜に光を照射し、または通電することにより、そのエネルギーを利用して触媒能力を高めるようにする。さらに、ブラウンガスジェネレーター、酸素セパレーター及び燃料電池を配管ラインで接続して完全密閉サイクル形とした燃料電池である。触媒膜に光を照射し、または通電することにより、そのエネルギーを利用して触媒能力を高めるようにする。また、ブラウンガスジェネレーターによって発生させたブラウンガスを酸素セパレーターにより水素と酸素に分離し、分離された水素を燃料電池の負極に供給すると共に、正極に酸素を供給することからなる燃料電池に水素と酸素を供給する方法にかかるものである。

【0008】

【発明の実施の態様】本発明は、ブラウンガスを水素及び酸素の供給源とする完全密閉サイクル形の燃料電池にかかるもので、詳しくは、ブラウンガスから分離した水素を水素吸蔵合金に吸蔵し、触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させるものである図1は、本発明を実施する装置の概略を示すもので、ブラウンガスジェネレーター10によって発生させたブラウンガス(H+O)を酸素セパレーター13により水素と酸素に分離し、分離された水素をヘッダー14から燃料電池15の負極に供給すると共に、酸素供給管16を経て正極に酸素を供給することにより直流電流を取り出す。すなわち、この燃料電池は、触媒膜の一方に酸素極、他方に陰極(水素極)を配置し、酸素極側に空気を送り、陰極側に水素を送り込むと、水素は触媒の作用で水素イオン(H+)に変わり、電子(e-)を放出する。この電子e-が陽極(空気極)に向って外部の回路に流れる際に直流電流が発生する。燃料電池としては、メタノール直接型、固体高分子型、燐酸型、フラーレン触媒型など各種の形式のものが使用されるが、。なお、図1中、11はブラウンガスジェネレーターの電気分解電源、17は燃料電池15内に設けた気液分離スクリーン、18は水(蒸気)のリターンパイプ、19は水還戻用ポンプ、20は負荷、21は次電池、22は充電回路である。

【0009】フラーレン触媒型燃料電池の場合には、正極に公知の酸素電極もしくは空気電極を用い、負極にフラーレン類の電極を用いる。フラーレン電極への水素の吸蔵は、電極を構成する前でも後でもよい。電池系は密

閉系にし、放電によってフラーレン中の水素が消費されたら廃棄するような一次電池タイプにすることも、電池に水素供給口を設け、水素を電池外部から間欠的に供給して、繰り返し放電することもできる。このようにすれば、複雑で大がかりな循環系を常時電池に付設しておくなくてもすむという点で、極めて便利である。また、フラーレン電極への水素の補給は、酸素電極(正極)として、例えば、白金触媒を担持したカーボンナノチューブを主体とする材料で構成し、いわゆる水素電極としても機能するような電極を用い、この正極に酸素もしくは空気を供給する代わりに、電池外部から水素を供給し、この正極とカーボンナノチューブ電極(負極)との間に通電すれば、負電極に水素がに吸蔵される。

【0010】また、環境を整えるものとして、触媒膜に光を照射し、または通電することにより、そのエネルギーを利用して触媒能力を高めるようにす。環境を整える電力は発生した電力の一部を用いる。このように、燃料電池の触媒に、白金を用いず、或いは極少量担持したフラーレン類(フラーレン、金属内包フラーレン、多層カーボンナノチューブ、ナノグラファイバー、カーボンナノボーン、カーボンナノカプセルなど)を用いる。なお、水素吸蔵合金としては、LaNi₅、MmNi_xAl_{1-y}Mn_z(Mm:ミッシュメタル)、TiNi系等が知られているが、これらの水素貯蔵合金を上述の目的に使用した場合、すなわち強酸性を示すカチオン交換膜に一体に接合した際、一般にその腐食がおこり、現実には使用不能である。

【0011】

【実施例】[実施例1] ブラウンガスを水素及び酸素の供給源とする完全密閉サイクル形の燃料電池とした。ブラウンガスから分離した水素を燃料電池内の水素吸蔵合金に吸蔵し、触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させる。燃料電池の触媒に、白金を用いず、或いは極少量担持したフラーレン類(フラーレン、金属内包フラーレン、多層カーボンナノチューブ、ナノグラファイバー、カーボンナノボーン、カーボンナノカプセルなど)を用いる。触媒膜の一方に酸素極、他方に水素極を配置し、触媒の作用で水素極と酸素極との間に直流電流を発生させるが、フラーレン類の触媒機能を発揮させる。その際、セパレータ内部に光源を設け、環境を整えるため触媒に光、特に青色発光ダイオードにより照射すると、フラーレンは、活性酸素を発生しやすい等の性質をもつため、水素の分解、水の合成において、優れた触媒機能を発生する。

【0012】[実施例2] 実施例1において、触媒膜に通電する。フラーレンは通電により、白色発光することが知られており、通電するだけで環境が整えられ、そのエネルギーを利用して触媒能力を高める。また、環境を整える電力は発生した電力の一部を用いる。このよう

にすると、白金を全く用いとも触媒機能が得られ、白金の一酸化炭素被毒による特性劣化も起こらず、長く使用できる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の燃料電池は、ブラウンガスを水素と酸素に分離して使用するため、強酸性の固体高分子イオン導電体を用いる場合のような腐食を全く受けないので、サイクル寿命のきわめて長い燃料電池が得られる。また、原料である水は、水素原子の量は極めて多く、ブラウンガスは爆発しない。さらに、ブラウンガスジェネレーターと燃料電池とを一体化したので、低コストで信頼性の高い装置を提供することができる。

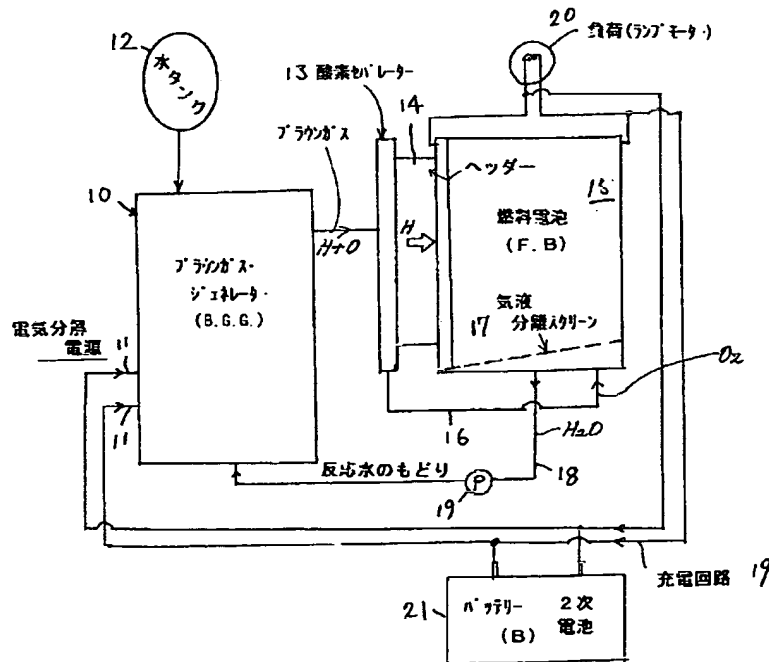
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明燃料電池の構成を示す図である。

【符号の説明】

10 ブラウンガスジェネレーター	11 電気分解電源
12 水タンク	13 酸素セパレーター
14 ヘッダー	15 燃料電池
16 酸素供給管	17 気液分離スクリーン
18 リターンパイプ	19 水還元用ポンプ
20 負荷	21 2次電池
22 充電回路	

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 龍野 彰宏
横浜市瀬谷区本郷2-15-17 ステージ日
高202

Fターム(参考) 4G040 BA03 BB03
4G069 AA02 AA03 BA08B BA48C
BC75B CC32 DA06 EB19
4G140 BA03 BB03
4K021 AA01 CA15
5H027 AA02 BA11 BC01